

Impact van de klimaatverandering in België

Biodiversiteit

ALAIN HAMBUCKERS

Inleiding

Het collectieve werk *Biodiversity in Belgium*, gecoördineerd door het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen⁷ (Peters *et al.*, 2003) brengt alle kennis over de biodiversiteit in België samen. We tellen vandaag ongeveer 36.654 soorten eukaryotische organismen en cyanobacteriën. Maar deze inventaris is zeker nog niet volledig, vooral op het vlak van bepaalde groepen microscopisch kleine soorten. Het lijkt vandaag wel al zeker dat een deel van de soorten die in België voorkomen zal verdwijnen door de klimaatverandering tengevolge van de versterking van het broeikas effect. Enerzijds is de aanpassing aan het milieu dikwijls erg specifiek; elke wijziging in de biotische of abiotische omgeving kan dus fataal blijken en bovendien maakt elke soort meestal het overleven mogelijk van een hele reeks andere soorten. Anderzijds laten de veranderingen in de verspreiding van plantensoorten tijdens de periode van opwarming na de laatste ijstijd (13.000 tot 9.000 B.P.^{viii}) vermoeden dat de grenzen voor de verspreiding van bepaalde soorten met verschillende honderden kilometer zouden kunnen verschuiven bij een veronderstelde opwarming van enkele °C.

Het inschatten van het risico dat een soort verdwijnt uit een versnipperd geografisch gebied, zoals vaak het geval is in België, levert ongeveer hetzelfde probleem op als het inschatten van het risico dat een soort wordt uitgeroeid. We moeten rekening houden met verscheidene factoren, die overigens ook nog op elkaar kunnen inwerken.

De achteruitgang van de biodiversiteit in België is vooral het resultaat van de verontreiniging van de lucht, het water en de bodem, van de versnippering en de vernietiging van habitats, van de evolutie van de land- en bosbouwtechnieken en van de concurrentie met exoten. Deze fenomenen hebben geleid tot het verdwijnen van soorten die slechts op een heel beperkt aantal plaatsen algemeen bekend waren. Zo vertegenwoordigt het geheel van de verdwenen of bedreigde Bryophyta-soorten^{ix} bijvoorbeeld meer dan 20% van de taxonomische groep, die ongeveer 732 soorten telt.

De impact van de klimaatverandering dreigt zich niet alleen te beperken tot het louter verdwijnen van soorten: de nieuwe klimaatomstandigheden zullen de komst mogelijk maken van soorten die vroeger niet in ons land konden overleven; zij zullen ook de verhoudingen tussen soorten veranderen (relaties op het vlak van concurrentie, voedsel, chorologie^{ixbis}, enzovoort) en dus ook wijzingen veroorzaken in de structuur op zich van sommige ecosystemen. De beoordeling van de impact van de klimaatverandering op de biodiversiteit is dus een bijzonder ingewikkeld probleem.

Aan de hand van een voedselketen die recentelijk is onderzocht in Noordwest-Europa, is het mogelijk deze complexiteit te illustreren⁸. In het geval van een vroege lente komen de rupsen van nachtvliners vroeger uit en vinden zij niet voldoende jonge eikenbladeren; waardoor maar weinig rupsen overleven. Daardoor kunnen ook de jonge mezen niet in optimale omstandigheden opgroeien omdat de overvloed aan rupsen, die toch al kleiner is, te vroeg haar hoogtepunt bereikt. Een banaal weersverschijnsel heeft dus rechtstreeks invloed op de dichtheid van populaties. Als deze toestand aanhoudt, kunnen de populaties reageren: bijvoorbeeld wanneer de genetische diversiteit op het vlak van de spreiding van het uitkomen van de rupsen voldoende groot is, zullen de exemplaren die te vroeg uitkomen geen nakomelingen hebben. Dit zorgt ervoor dat het later uitkomen wordt overgedragen binnen de populatie rupsen. Het risico bestaat wel dat populaties onverbiddelijk achteruitgaan.

Gevolgen die nu al merkbaar zijn

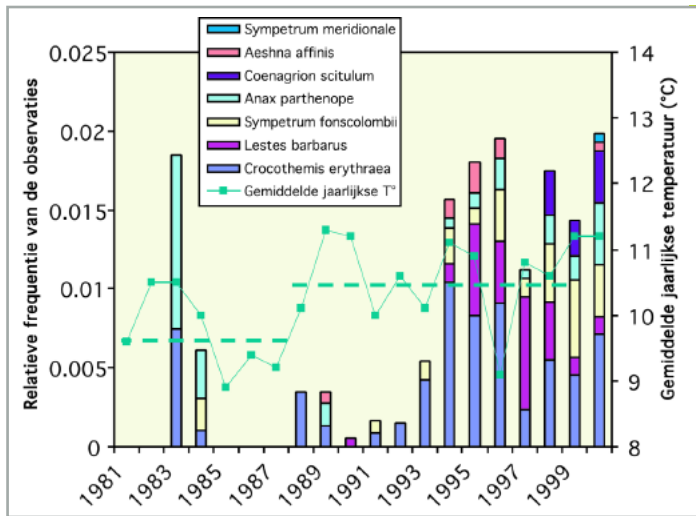
● Veranderingen in de fenologie

Meestal zijn auteurs uitzonderlijk voorzichtig om wijzigingen in de biodiversiteit of de biologische activiteit toe te schrijven aan de klimaatverandering, gezien de traagheid en de voorlopig geringe omvang van die wijzigingen. Maar de veranderingen in de fenologie (de spreiding van de periodieke seizoengebonden verschijnselen van levende wezens) vormen in elk geval betrouwbare en gemakkelijk waarneembare aanwijzingen^{9,10}. Omdat het KMI jammer genoeg zijn fenologische waarnemingen in de jaren 1980 heeft stopgezet, zijn er voor België geen waarnemingen over een lange periode beschikbaar. De waarnemingen in

viii Jaren in het verleden (*Before Present*).

ix Landplanten die geen bloemen dragen en die geen vaatplanten zijn: namelijk mossen, leverkruid, enzovoort.

ixbis Die iets te maken hebben met de bezetting van de ruimte.



FIGUUR 4

De evolutie van de gemiddelde temperatuur en het voorkomen van zuidelijke libellensoorten in het Waals Gewest. Bron: P Goffart en R de Schaetzen¹⁴.

Europa gedurende 30 jaar tonen aan dat de lentevervalsingen, zoals het uitkomen van de bladknoppen, 6 dagen vroeger optreden en dat de fenomenen van de herfst, zoals het verkleuren van de bladeren, zich 4,8 dagen later voordoen¹¹. Deze wijzigingen kunnen worden toegeschreven aan de stijging van de luchttemperatuur.

● In België

De analyse van de gegevens die sinds 1985 in Vlaanderen beschikbaar zijn, bewijst dat de trekvogels over het algemeen vroeger aankomen¹². Dit resultaat zou te verklaren kunnen zijn door klimaatfactoren: enkele strenge winters in het midden van de jaren 1980 en daarna vaker voorkomende zachte winters in de jaren 1990, die misschien in verband te brengen zijn met de versterking van het broeikaseffect. Bovendien is voor zes Europese landen, waaronder België, bewezen dat er een verband is tussen de stijging van het aantal tweede broedsels bij verschillende mezenpopulaties en de stijging van de lentetemperaturen sinds 20 jaar¹³.

● Dichtheid en verspreiding van soorten

Zeven zuidelijke libellensoorten (op een totaal van 66) worden in Wallonië meer en meer waargenomen (zie figuur 4). In Nederland en in Groot-Brittannië wordt ook vastgesteld dat talrijke soorten ongewervelden (weekdieren, libellen, mieren, vlinders, enzovoort) steeds verder naar het noorden opschuiven. Gelijkaardige observaties hebben plaatsgevonden voor sommige vogels.

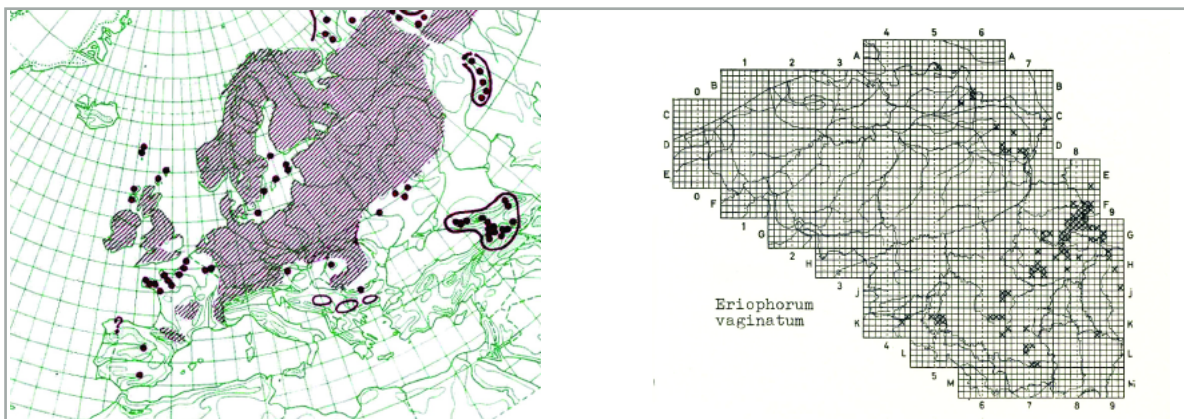
Voor de plantensoorten is in de gematigde delen van Europa de aanwezigheid gemeld van een tropische cyanobacterie¹⁵. Die zou kunnen begunstigd zijn door de nieuwe klimaatomstandigheden. Voor Nederland is een duidelijke opmars aangetoond van bloeiende plantensoorten uit warme streken¹⁶; 50% van deze stijging zou het gevolg kunnen zijn van de klimaatverandering. Voor de

mossen en korstmossen is ook een vooruitgang vastgesteld van soorten uit warme streken, maar ook een achteruitgang van soorten uit koude streken¹⁷. Tenslotte stelt Schumacker (persoonlijke mededeling) sinds 1950 ook voor de levermossen in België een vooruitgang van de thermofiele soorten vast (7 soorten van het atlantisch-submediterrane type); maar hij noteert integendeel geen achteruitgang voor 26 soorten die typisch zijn voor koude streken (soorten van boreaal-montane aard en zelfs subarctisch-subalpiene aard).

Voor alle landen samen heeft een analyse van 143 studies met betrekking tot dieren (gewervelden en ongewervelden) en tot verscheidene landplanten een evolutie in verwachte zin aangetoond voor meer dan 80% van de soorten waarvoor veranderingen zijn opgetekend¹⁸. Het geheel van deze studies laat dus duidelijk vermoeden dat de gevolgen van de klimaatverandering voor de biodiversiteit merkbaar beginnen te worden. Het lijkt vast te staan dat thermofiele soorten opschuiven naar het noorden, maar de achteruitgang van soorten uit koude streken is minder evident. Het IPCC¹ heeft de geldigheid van deze resultaten bevestigd.

Gevolgen op lange termijn (21ste eeuw)

In het document 'Climate change and biodiversity' komt het IPCC⁹ tot de conclusie dat de klimaatverandering, die nu al een invloed heeft op de biodiversiteit, een bijkomende druk uitoefent op deze diversiteit en dat de risico's van uitroeiing voor vele soorten die nu al kwetsbaar zijn nog zullen toenemen. Het IPCC¹ meent ook dat de geografische omvang van de schade of het verlies en het aantal getroffen systemen proportioneel zullen toenemen met de omvang en de snelheid van de klimaatverandering (zie figuur 15 van het deel 'wat zal de impact van de klimaatverandering kosten?', pagina 39).



FIGUUR 5

Huidige verspreiding van eenarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*), een voorbeeld van een soort van koude streken. Links: in Europa (Hultén E en Fries M, 1986, *Atlas of North European vascular plants North of the Tropic of Cancer*. Koeltz Scientific Books, Königstein, Duitsland); rechts: in België en in het Groot Hertogdom Luxemburg. Bron: van Rompaey et al.¹⁹.

Een artikel dat in 2004 is verschenen in het tijdschrift *Nature*, meldt alarmerende resultaten over het risico van uitroeiing van soorten tengevolge van de klimaatverandering: in 2050, zou 35% van de momenteel levende soorten met geleidelijke uitroeiing bedreigd worden in het IPCC-scenario dat de hoogste opwarming voorziet; in het scenario met de laagste opwarming zou dat 18% zijn. De auteurs wijzen er wel op dat deze resultaten sterk afhankelijk zijn van een van de werkhypothesen, maar anderzijds tonen de resultaten wel aan dat het noodzakelijk is dit soort onderzoek voort te zetten om een beter inzicht te krijgen in het grote risico van uitroeiing en dat het nodig is op alle mogelijke manieren te streven naar het laagst mogelijke scenario.

Wij hebben geprobeerd op het niveau van België in te schatten hoe groot het aandeel zal zijn van de soorten die door de opwarming van het klimaat dreigen te verdwijnen of dreigen toe te nemen. Daartoe hebben wij de soorten eerst opgedeeld naargelang van hun voorkomen in een biogeografisch of klimaattype (boreaal, continentaal, oceanisch, enzovoort). Op die manier konden wij de soorten die in België leven, opsplitsen in drie categorieën: soorten van gematigde streken, soorten van warme streken en soorten van koude streken. De huidige verspreiding van de soorten geeft feitelijk aan welke omstandigheden zij nodig hebben om te overleven en te kunnen toenemen (dat wil zeggen, welke hun ecologische niche is). De soorten van koude streken worden het eerst bedreigd. Het gaat om een eerste benadering van het probleem, want er zijn natuurlijk ook andere factoren die invloed hebben op de biodiversiteit: de nood van soorten aan water, hun habitat, voedselnetwerk, vermogen tot verspreiding en

vermenigvuldiging... Die zijn hier niet mee in rekening gebracht.

● Biogeografische indeling

DE SOORTEN VAN GEMATIGDE STREKEN kennen een vrij centrale verspreiding in ons land, maar zijn ook op verscheidene honderden kilometer naar het noorden en naar het zuiden terug te vinden. Deze groep kan soorten bevatten die ook verspreid zijn buiten de gematigde klimaatzone. Zij zijn ook goed bestand tegen een klimaat dat enkele graden warmer is. De zwarte els, die zowel in Frankrijk als in Centraal-Europa voorkomt, is een voorbeeld van deze soorten die typisch zijn voor onze streken.

DE SOORTEN VAN KOUDE STREKEN zijn in België hoofdzakelijk te situeren op de Ardense plateaus en in de lage Kempen (zie *figuur 5*). Een eenvoudige vergelijking van elementaire klimaatgegevens toont dat de verwachte klimaatverandering van dezelfde orde is als het onderscheid tussen het klimaat van de Ardense plateaus en dat in de rest van België: een sterkere gemiddelde neerslag, meer dan 1.000 tot 1.450 mm/jaar, terwijl die elders over het algemeen lager liggen dan 900 mm/jaar, en een lagere gemiddelde temperatuur, onder 8°C in vergelijking met meer dan 9°C bijna overal elders in het land. De specifieke klimaatomstandigheden die het behoud van soorten van koude streken in België mogelijk lijken te hebben gemaakt, dreigen dus te verdwijnen – en daardoor zullen ook de betrokken soorten verdwijnen (*boreale*^x, *subboreale*, *arctische*, *subarctische*, *montane*, *submontane* soorten, *enzovoort*).

^x *Boreaal*: vooral verspreid in de taiga; *arctisch* vooral verspreid in het gebied waar toendra voorkomt; *montaan*: vooral verspreid in de zone met een hoogte van 800 tot 1.500 m (gemengde wouden, vaak omgevormd tot weiland en alpenweide).

TABEL 2

Aantal soorten dat in België leeft en schatting van het aandeel (in %) van elke temperatuurcategorie. De soorten die typisch zijn voor koude streken zijn het sterkst bedreigd door een opwarming. Bron: Hambuckers²⁰.

Taxon/groep	Aantal soorten	% gematigde streken	% koude streken	% warme streken
Charophyta (groenwieren van zoet en brak water)	29	69	0	31
Mariene Chlorophyta (mariene groenwieren)	17	82	0	18
Rhodophyta (mariene en zoetwaterroodwieren)	53	88	10	2
Phaeophyta (mariene bruinwieren)	29	92	0	8
Hepaticae (levermossen) en Anthocerotae (hauwmossen) (Bryophyta)	170	52	36	12
Mossen (Bryophyta)	526	43	40	17
Pteridophyta (varens, lycopodiaceae of wolfsklauwfamilie, paardenstaarten, enzovoort)	59	74	19	7
Bloeiende planten	1350	84	2	14
Paddestoelen (Macromyceten Basidiomyceten en Ascomyceten)	4910	83	9	8
Zoetwatervissen	40	45	53	2
Libellen	66	62	12	26

DE SOORTEN VAN WARMTE STREKEN (bijvoorbeeld de voorjaars-ganzerik) zijn hoofdzakelijk te situeren in Lorraine en op de gunstig gelegen kalkgronden in de vallei van de Maas en zijn bijrivieren. De opwarming zal wellicht de uitbreiding van soorten uit warme streken begunstigen; het gaat om *submediterrane* (en zelfs *mediterrane*) soorten, die ofwel al plaatselijk aanwezig zijn in België, ofwel aanwezig zijn in de aangrenzende streken. Het is ook mogelijk dat er een uitbreiding komt van soorten uit drogere streken (*steppesoorten*, *xerofiele*^{xi} soorten, enzovoort) en soorten van warme standplaatsen (thermofiele soorten).

● Resultaten

De biogeografische gegevens die wij hebben verzameld, staan opgenomen in tabel 2. Zij moeten echter zorgvuldig worden geïnterpreteerd. Allereerst kunnen er voor bijna alle groepen van levende wezens gescheiden verspreidingsgebieden bestaan omwille van microbiotopen, soms in onverwachte omstandigheden. Ten tweede kunnen er ook fouten voorkomen in de biogeografische indeling. En ten derde zijn de criteria voor de biogeografische indeling door de auteurs niet altijd duidelijk gedefinieerd.

De resultaten zijn heel verschillend: voor de meerderheid van de onderzochte groepen, behoren de soorten vooral tot de gematigde zone (tot 92% van de soorten voor de Phaeophyta of bruinwieren) met ook een belangrijk aandeel van soorten van warme streken (tot 31% voor de Charophyta of kranswieren) en heel weinig soorten van koude streken. Maar voor zoetwatervissen en mossen bestaat een groot deel uit soorten van koude streken, die het meest worden bedreigd door de opwarming. Zo kunnen we bijvoorbeeld voor onze streken verwachten dat

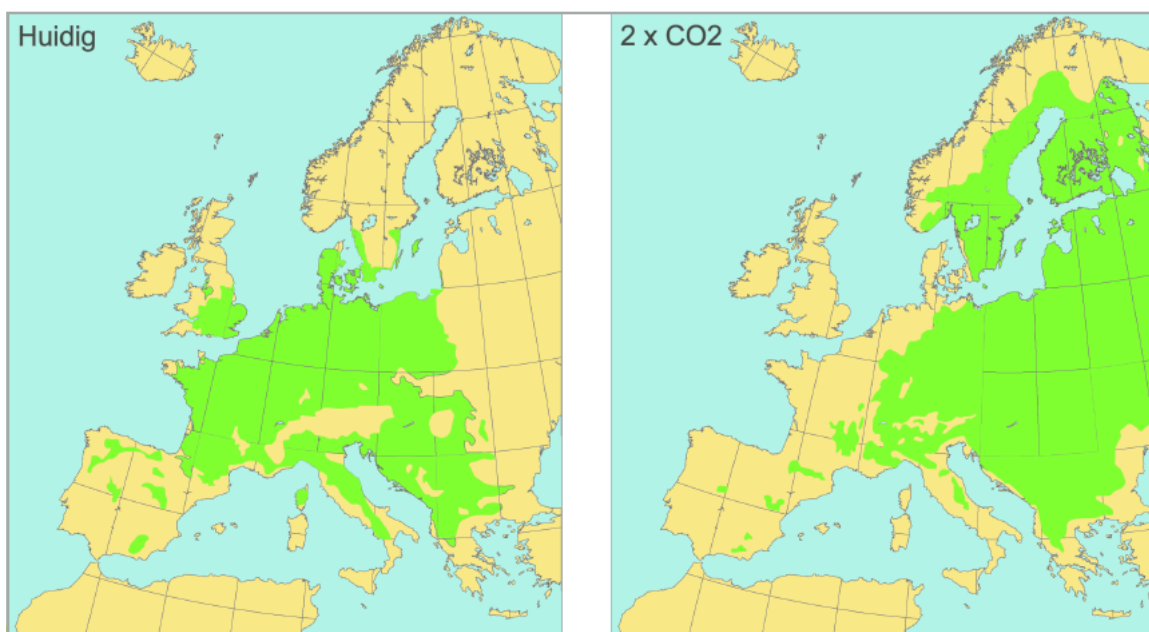
soorten van zoet water zoals alvertjes, voorns en zeelten geleidelijk aan zullen worden vervangen door soorten die beter aangepast zijn aan een warmer klimaat.

De soorten van koude streken vormen meestal relictpopulaties uit de ijstijden (zie de kadertekst over de Hoge Venen), die vaak overleven in microhabitats en die vaak maar een beperkte functionele betekenis hebben in de ecosystemen (dit geldt niet voor de vissen). De klimaatopwarming zal duidelijk leiden tot het verdwijnen van deze soorten uit België, en dit zal sneller gebeuren naarmate de populaties versnipperd en minder dicht zijn. De dynamiek van dit proces is moeilijk te voorzien, maar op basis van de huidige waarnemingen kunnen we ervan uitgaan dat het verdwijnen niet het gevolg zal zijn van fysiologische stress (de organismen zullen 'niet sterven van de warmte') maar van een toenemend verlies van concurrentievermogen in hun omgeving; deze soorten zullen geleidelijk aan worden vervangen door andere soorten die beter in staat zijn de nieuwe klimaatomstandigheden te benutten.

Op termijn is het bij een voortdurende temperatuurstijging niet uitgesloten dat ook gematigde soorten verloren gaan, vooral soorten met een lange levensduur zoals bosbomen. Dit zou het geval kunnen zijn voor de beuk (zie figuur 6).

De soorten die typisch zijn voor warme streken zouden in de toekomst meer frequent kunnen voorkomen in de warmste delen van België, en zich ook samen met nieuwe soorten kunnen verspreiden in andere delen van het land. Zo zou bijvoorbeeld een submediterrane soort als de truffeleik (*quercus pubescens*), die heel plaatselijk voor-

^{xi} Waarvan de verspreiding zich vooral situeert in onze streken, maar die gebonden zijn aan droge standplaatsen.



FIGUUR 6

Streken waar het huidige klimaat geschikt is voor de beuk (links) en de streken die volgens een klimaatvoorspelling overeenkomen met een verdubbeling van de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer in vergelijking met de tijd voor de industrialisering (rechts). De beuk is een soort die een vorstperiode nodig heeft voor zijn knoppen kunnen openkomen en die dus niet aangepast is aan het zachte oceaanklimaat, dat te vochtig is. Deze twee factoren verklaren de verschuiving naar het oosten en het noorden. Opmerking: om verschillende redenen zou de werkelijke verspreiding enigszins kunnen verschillen van de mogelijke streken die hier vanuit klimaattoegpunt worden aangegeven. Bron: Bernes⁸, volgens Sykes en Prentice^{21,22}.

komt in de valleien van de Maas en van de Lesse, algemeen kunnen worden en ook andere gebieden kunnen veroveren. De Franse esdoorn (*Acer monspessulanum*), die met name aanwezig is in de benedenvallei van de Moezel, zou België kunnen bereiken. Er zijn al dergelijke waarnemingen gedaan voor sommige groepen met een sterk verspreidingsvermogen.

Het is bijzonder moeilijk om in te schatten hoe belangrijk het verlies aan soorten van koude streken zal zijn. Enerzijds kunnen wij deze soorten omwille van hun zeldzaamheid, vooral in België, beschouwen als schatten die we doeltreffend moeten beschermen voor de komende generaties, omdat deze soorten specifieke genetische eigenschappen bezitten. Maar anderzijds is deze zeldzaamheid maar relatief, aangezien we elders andere populaties aantreffen (al kennen die misschien ook wel moeilijkheden tegevoel van de opwarming).

SAMENVATTEND denken wij dat de opwarming van het klimaat na verloop van enkele decennia een belangrijke impact zal hebben op de aanwezigheid van levende soorten in België: een deel van deze soorten zal verdwijnen. De structuur van de ecosystemen, dat wil zeggen de verspreiding en de relatieve overvloed van de verschillende

soorten, en ook hun onderlinge relaties, zou grondig kunnen veranderen. Er zouden meer inspanningen nodig zijn om algemeen het aandeel van de bedreigde soorten te kunnen bepalen. Tenslotte moeten we er hier ook aan herinneren dat er naast de klimaatverandering ook nog andere factoren een rol spelen, zoals de vernietiging van habitats, de verontreiniging van de lucht, het water en de bodem en ook een nog te economisch en te technocratisch milieubeheer. Deze factoren vormen momenteel zeker de ernstigste bedreigingen voor de biodiversiteit en voor de zeldzame waardevolle natuurlijke of halfnatuurlijke ecosystemen die nog in ons land te vinden zijn. Maar het is wel mogelijk dat de invloed van de klimaatverandering in de toekomst deze bedreigingen zal overtreffen.